



سلسلة من كل علم خبر

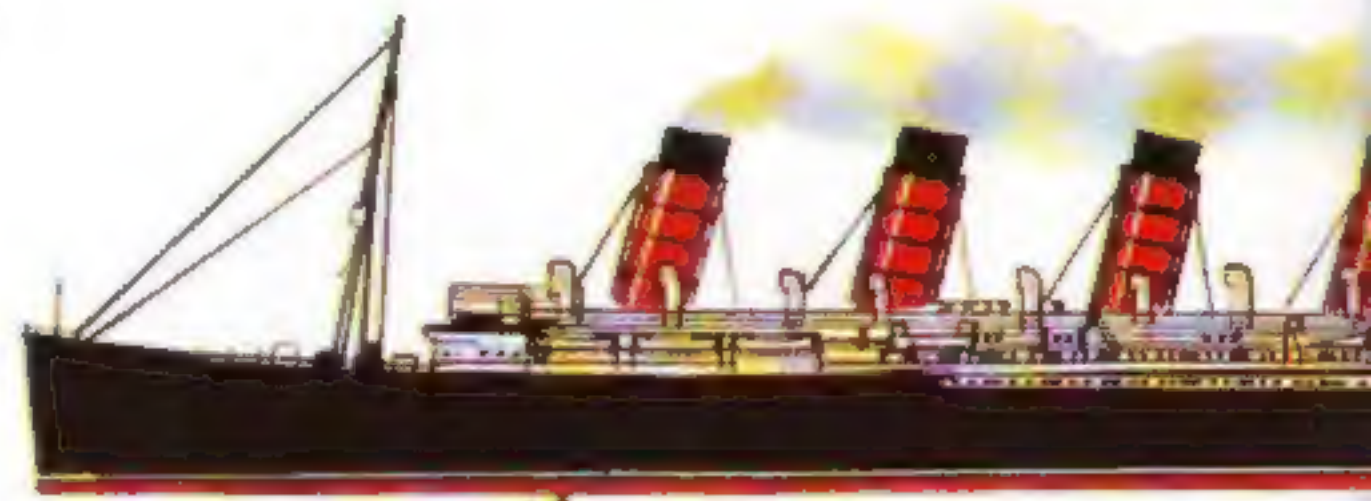
من الحرف اليدوية إلى الصناعة

١٠

• الآلة البخارية

• من المراكب البخارية الأولى إلى السفن الحديثة

• من «السحفاة» إلى «الصاعقة»



منشورات مكتبة سكير

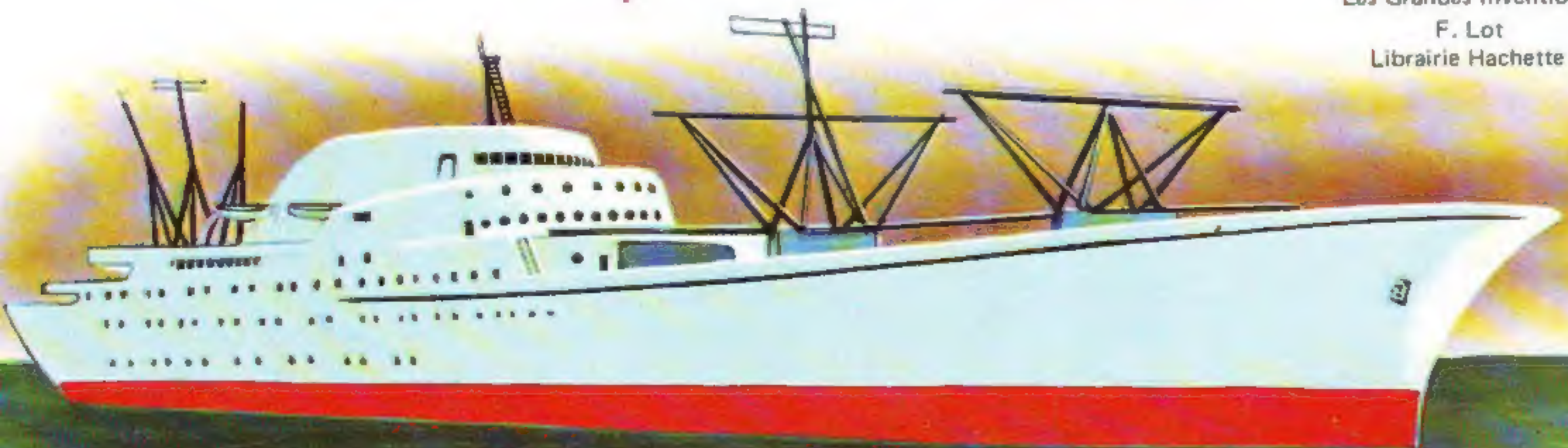
شارع غورو - بيروت

تلفون ٢٢٦٠٨٥ - ٢٣٨١٨١

Les Grandes Inventions

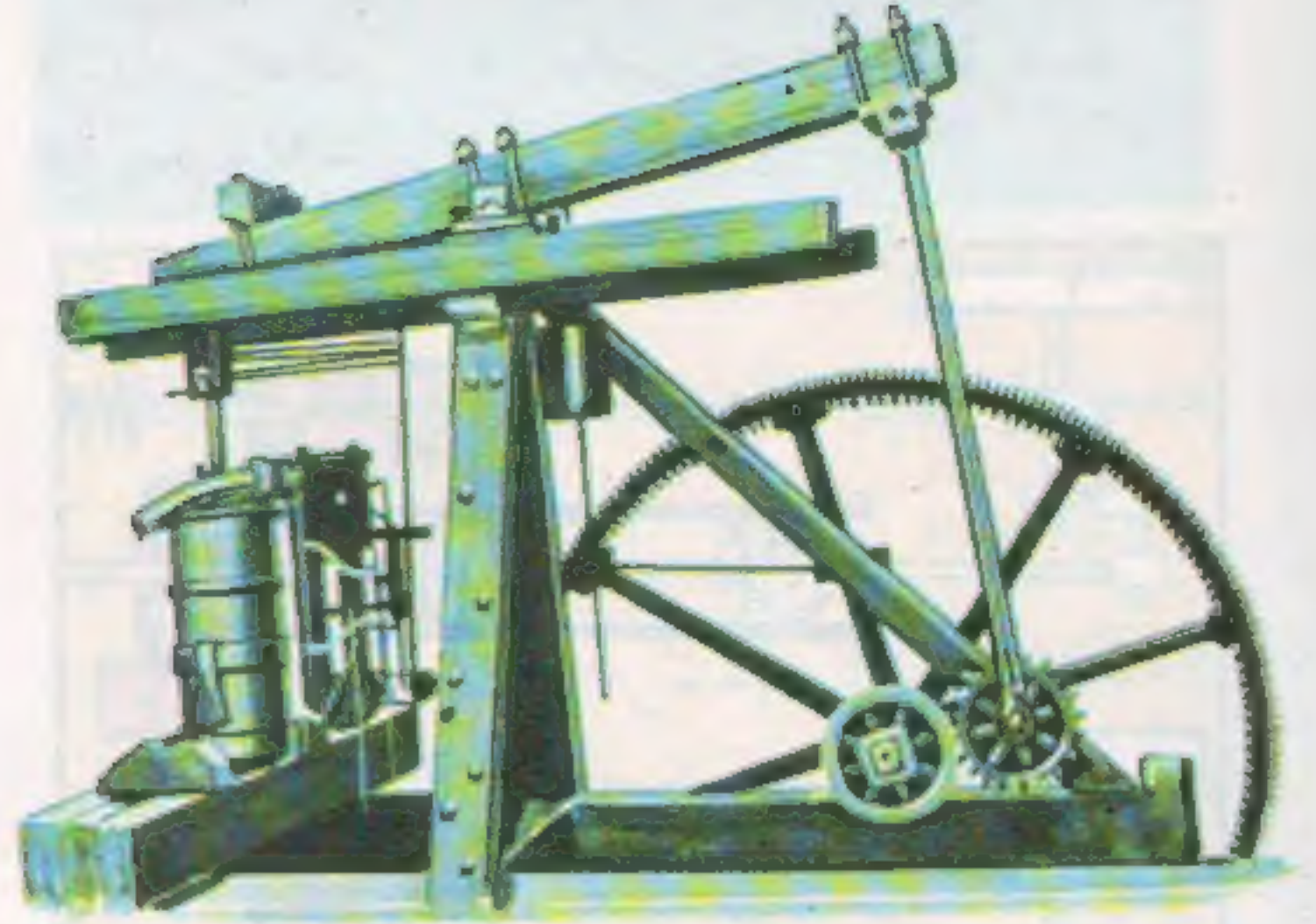
F. Lot

Librairie Hachette





«إبوليبيل» هيرون الاسكندريّ (القرن الأول ق . م) :
وهو جهاز يعمل بمبدأ «ردّ الفعل» . -



آلة «جيمس وات» البخاريّة (١٧٨٨) . ما ابعدها
مع هذه الآلة عن اللهوة القديمة !

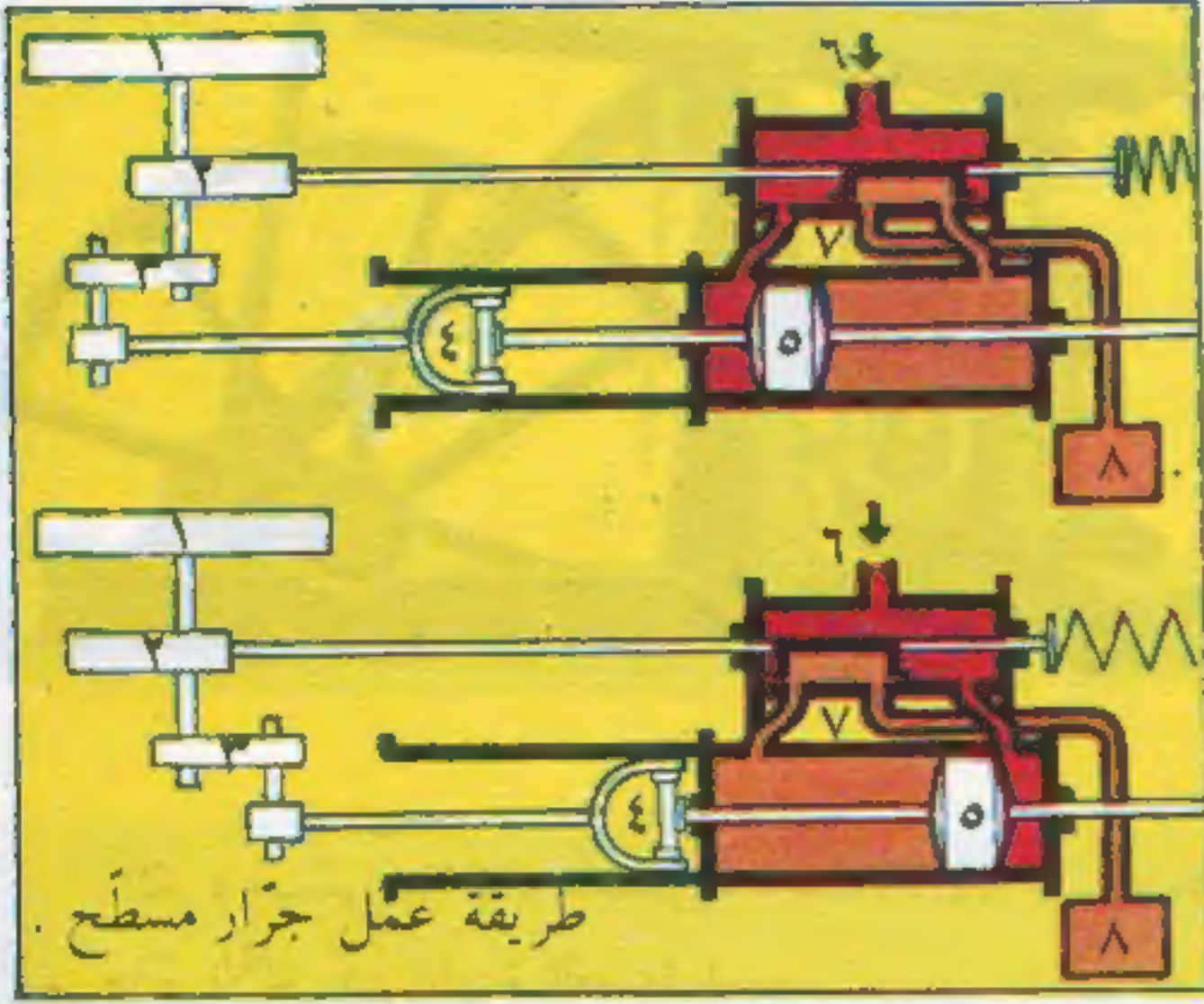
الآلة البخاريّة ثورة في دنيا الصناعات

اوربا الراغبة في العلم ، في النصف الثاني من القرن السادس عشر . فظهرت اذ ذاك اشكال مختلفة لهذا الوعاء ، كذلك التمثال المعدنيّ الأجوف الصغير الذي كان يُحمى على الجمر ، فينفث^(٢) من فيه نافورة بخار ، تُدير دولاباً ذا أجران ، فيُحرّك الدولاب بدوره مجموعة من المدقات ، بواسطة مجموعة ملائمة من الحدّبات .

يعود الفضل الى «دني بابان» (١٦٤٧ - ١٧١٤) ، في القيام بخطوة كبيرة لتحقيق الآلات البخاريّة الصحيحة . كان «بابان» ذا عقل مبتكر واسع الحيلة ،

ان فكرة استخدام القوّة الناتجة عن تمدّد البخار ، لتوليد الحركة ، فكرة قديمة جداً . ف«هيرون الاسكندريّ» كان ، منذ ما قبل العهد الميلادي ، قد وصف «الأبوليبيل» ، وهو عبارة عن وعاء كروي الشكل^(١) حوى بخاراً مضغوطاً ، اذا خرج حمل الوعاء على الدوران في اتجاه معاكس . كان الجهاز اذاً يعمل بنتيجة «ردّ الفعل» (réaction) الا أنّه لم يكن غير للهوة ولعبة . ولكن ، كان لهذه اللهوة فضلٌ لفت انتباه الفيزيائيين الى خصائص البخار الميكانيكيّة ، عندما وُضعت كتابات «هيرون» في متناول

- ١ - صحن . ٢ - مخالف . ٣ - ذراع قلاية .
- ٤ . رأس اتصال . ٥ - مكبس . ٦ - مدخل البخار .
- ٧ . مخرج البخار . ٨ - مكثفة .



الطريقة التي يعمل بها جرّار كلاسيكي ، بناء لحركة المكبس في ذهابه وأيابه .

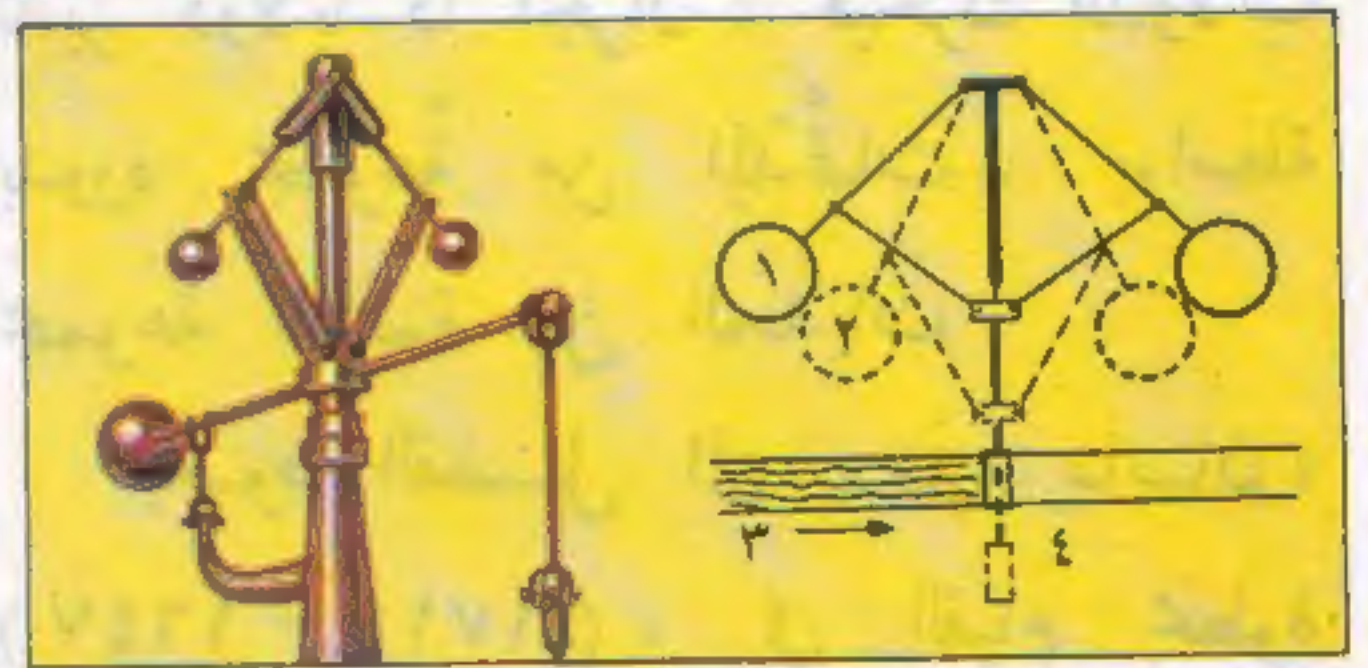
ولكن « بابان » الذي كان شديد الاهتمام باستخدام البخار كقوة محرّكة ، اخترع آلة ذات اسطوانة عمودية يتحرّك في داخلها مكبس . توضع في قعر الاسطوانة طبقة ماء ويحمى هذا الماء فيولّد بخاراً . ومتى بلغ ضغط البخار في الاسطوانة مستوى الضغط الجوي ، ارتفع المكبس ، واذا برّد الماء انحدَر المكبس . بهذه الوسيلة اصبح بالامكان مثلاً تحريك دولاب ذي أجران مجذّفة على متن سفينة .

في مثل هذا الوقت ، في انكلترا ، كان « سافري » و « نيوكومن » يدرسان المسألة من جهتهما ، فوضعت آلة « نيوكومن »

وكان جلُّ اهتمامه (٣) منصرفاً الى تطوير مضخة الهواء (المنفاخ) . وقد قادته دروسه حول الفراغ ، الى تحقيق « قدره » الشهيرة . عَرَفَ أن الفراغ يسبّب انخفاضاً في درجة حرارة الغليان ، فاستنتج من ذلك العمل المعاكس ، مقابل ضغط يفوق الضغط الجوي ، يحصل عليه في هذا « الهاضم » ، او « القدر المزدوجة ذات البرغي والمسمار الملولب » ، التي اخترع من أجلها صمّام الأمان المزوّد برافعة وموازن . وهكذا تُعتبر قدر « بابان » النموذج الأول لقدور الضغط والمعقّات العصرية .

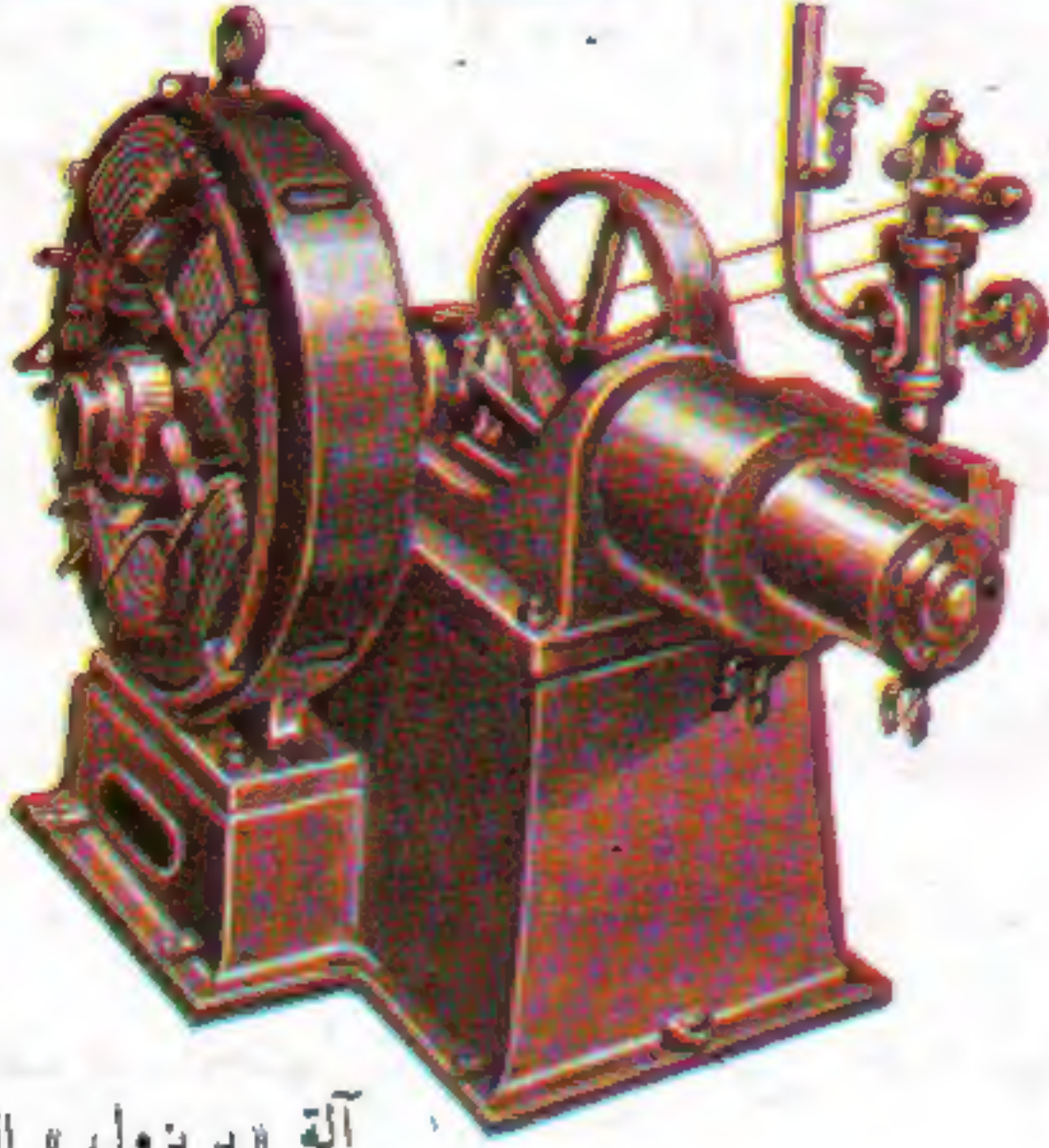
منظمة «وات» ذات الكرتين التي مازالت نموذج الاجهزة الموجهة المتحكّمة . انها تنظّم سرعة دوران الجذع ، بالنسبة الى القوة النابذة الحاصلة . فكلّما اشتدّت هذه القوة باعدت بين الكرتين ، الامر الذي يمكنها من التأثير على مفتاح خاص ، ويمكنها بالتالي من التحكم بقبول البخار .

منظمة ذات كرتين .



- ١ - المنظمة تدور بسرعة فتغلق سكر البخار .
- ٢ - المنظمة تدور ببطء فتفتح سكر البخار .
- ٣ - بخار . ٤ - سكر .

٢- آلة «بريزول» البخارية ، موصولة بمولدة كانت تحملها على انتاج التيار الكهربائي (حوالي عام ١٩١٠)



آلة «بريزول» البخارية .

« علم التوجيه والتحكم . » (bernétique)
اي علم المراقبة الآلية .

ولسوف تكون آلة « وات » البخارية
هذه اداة الثورة الصناعية الكبيرة التي
سيشهدها القرن التاسع عشر...
المراحل البخارية وتطورها

الحقيقة أن البخار ، في ميله الى التمدد
والانتشار ، يُشكّل قوة او طاقة ، هي
التي تعمل على توليد الحركة ، في المحرك
البخاري . وغني عن البيان ، أن هذه القوة
تزداد ، بمقدار ما ترتفع حرارة البخار
وتزداد كمّيته من هنا أهمية الدور الذي
يقوم به المرجل او الغلاية ، في كل
جهاز بخاري .

فحيثما استُخدم البخار ، للقيام بعمل

المعروفة باسم « مضخة النار » والتي تستعمل
الضغط الجوي لتعيد مكبسنا عمودياً الى
مجره السفلي... وُضعت هذه الآلة في
خدمة المناجم ، لامتصاص مياه التسرب^(٥) .
وأخيراً اخترع المهندس والميكانيكي
الاسكتلندي « جيمس وات » (١٧٣٦ -
١٨١٩) الآلة البخارية الاولى ذات الاسطوانة
والمكثفة ، التي لا يلعب فيها الهواء اي
دور ، والتي يقوم فيها البخار وحده بتوليد
القوة المحركة . والواقع أن « وات » قد
توصّل الى الاستفادة من عمل البخار على
وجهي المكبس على التوالي ، وذلك بفضل
« الجرّار » الذي كان ، بالإضافة الى ذلك ،
يدفع بالبخار المستعمل الى المكثفة . ووصل
قضيب المكبس ذا الحركة المستوية ، بالموازن
الذي يتخذ طرفه شكل قوس دائرة ،
بواسطة جهاز من القضبان المعدنية تلتئم^(٦)
على صورة متوازي الاضلاع المتحرك .
وأدخل « وات » على هذه الآلة تحسينات
هامّة ، فزوّد جذعها بصحن معدني ثقيل
يضبط حركتها وينظمها ، واخترع المنظّمة
المشهورة ذات الكرتين التي تمكن من دخول
البخار بصورة آلية تعتمد فيها على مبدأ
القوة النابذة^(٧) ، وهو جهاز مدهش ما زال
يُضرب به المثل في كتب التدرب على

مُجدٍ ، كتحرريكِ القاطرات على الخطوط الحديدية ، او تشغيل الآلات في المصانع ، او إدارة التربينات في محطات توليد الكهرباء ، كان لا بدّ من مراجل لتوليد البخار . صُنعت المراجل الأولى من الحديد او النحاس ، على شكل القدور العادية ، وجُعِلت لها أغطية مقببة أكثر تحملاً للضغط ، من الاغطية المسطحة . وكانت النار تُضرم تحتها ، فيضيع من حرارتها مقدار كبير .

ولكن المهندس الانكليزي «ريتشارد تريفتيك» ، طوّر تلك المراجل بشكل جذريّ فعّال ، في مطلع القرن التاسع عشر . أدرك «تريفتيك» أنّه لو وُضِع بيت النار ، داخل جسم المِرْجل ، وتوفّر لخزان الماء أن يحيط بالنار ، لكان مقدار الحرارة المنتقلة من النار الى الماء أكبر كثيراً ، ولأمكن توليد مزيدٍ من البخار ، بكلفة أقل .

الاسئلة

- ١ - هل عرفت قوّة البخار قديماً ؟ كيف ؟
- ٢ - ماذا عرفت عن قدر «بابان» ؟
- ٣ - ماذا اخترع «جيمس وات» ؟
- ٤ - ماهي المنظمة ؟ وما هو دورها في الآلة البخارية ؟
- ٥ - ما اثر الآلة البخارية على الثورة الصناعية في القرن التاسع عشر ؟

وهكذا فقد جُهِّزت المراجل الحديثة بخزاناتٍ من الفولاذ المتين ، القادر على تحمّل حرارة الماء وضغط البخار ، وزُوِّدت الخزاناتُ بأنابيب ، بعضها يحمل الماء الجديد الى الخزان ، وبعضها يحمل البخار الى المحركات . هذا ، بالإضافة الى الأقبية التي تُغذي النار بالهواء ، والمداخن التي تصرف الدخان والبخار المُستعمل ، إذا لم يُسترجع الى المِرْجل .

أما الوقودُ المُستهلك ، فقد يكون الحطب أو الفحم أو الغاز أو الزيت . والجدير بالذكر أن المراجل التي تُزوّد بها محطات توليد الكهرباء ، تبلغ من الضخامة أحياناً ما يُعادل مبنى من عشر طبقات ، وقد تستهلك أفرانها ما يعادل طنّاً من الفحم في كلّ دقيقة .

التفسير

- ١ - تصريح : إذن
- ٢ - يحوِّله : يسمح له .
- ٣ - مُفَصَّلة : مزوَّدة بمفاصل .
- ٤ - حق البكرية : الحق الذي يعود الى بكر الاولاد في الاسرة .
- ٥ - لم يتحرَّج : لم يمتنع ، لم يتأخر عن ...
- ٦ - تستهويه : تميل به اليها .
- ٧ - صَقْل الرخام : نَعْمه بالحك ولمّعه .
- ٨ - أضناه : أتعبه ، أضعف جسمه .
- ٩ - كاسحات الجليد : سفن تعمل على تحطيم طبقة الجليد في المناطق المتجمدة .



١٥ تموز ١٧٨٣ ، مركب «جوفروا دابان» ، يصعد في مجرى «الصون» ، بالقرب من ليون باتجاه جزيرة «بارب» ، مدفوعاً بدولابين مزوّدين بالاجران

من المراكب البخارية الأولى إلى السفن الحديثة

«دني بابان» هو أول من فكر بأنّ القوة البخارية قادرة على تحريك السفن . ففي ٧ تموز عام ١٧٠٧ ، كتب الى «لينيتز» يقول : « بفضل النار ، سيتمكن هذا الاختراع الجديد اثنين أو ثلاثة من الرجال ، من القيام بما يعجز عنه مئات المجدفين . » وما لبث الفيلسوف والرياضي الألماني الشهير أن توسّط ليحصل «لبابان» على تصريح^(١) يخوّله^(٢) نقل السفينة البخارية التي كان قد بناها ، من مياه «القولدا» الى مياه «الوزير» ، حيث تتمكن من الإبحار الى «بريم» ، ثم الى انكلترا . في ٢٥ ايلول ، إذ لم يحصل «بابان» على التصريح المطلوب ، سئم الانتظار ، فركب

السفينة مع اسرته كلّها ، في «كاسيل» على «القولدا» ، وبلغ «مندن» في النهار عينه . إلا أنّ ضبّاط البحرية منعه من الوصول الى «الوزير» ؛ واذ ألح «بابان» في الطلب ، حطّموا سفينته تحطيماً . بعد «بابان» سيعالج الموضوع مخترعون آخرون ، لاسيّما «جوفروا دابان» (١٧٥١ - ١٨٣٢) الذي اعتمد «مضخة وات النارية» ذات المفعول البسيط ، لتحريك مجاذيف ممفصلة^(٣) في سفينة جرّ بها على «الدوب» عام ١٧٧٨ . ثم وضع تصميم آلة بخارية مزدوجة الفاعلية ، وأبدل بالمجاذيف الممفصلة دولاباً ذا أجران ، وبني على

نهر «الصون» سفينةً بلغ طولها ٤٦ متراً .
الآ أنه في أثناء ذلك واجهته بعض المتاعب
العائليّة ، وجردّه والده من حق البكريّة^(٤) ،
فآلى على نفسه أن ينتحر إن لم تُكَلَّل جهوده
بالنجاح هذه المرّة ! ولكنّ النجاح الذي
حقّقه بحضور جمهور ضخم من المشاهدين
كان كاملاً . ثم كانت الثورة .

وفي سنة ١٨٠١ بنى «جوفروا» على
«الدوب» مركباً جديداً لم يتحرّج^(٥) ،
في سبيل تأمين موارده الضروريّة ، من هدم
قسم من أقسام بيته . ولكنّ ما حقّقه إذ ذاك
كسفه إنجاز «رفالتون» . وعبثاً أطلق
«جوفروا» على نهر «السين» مركباً بخارياً
صغيراً ، عام ١٨١٦ ... فلقد خسر ماله
ومرض ، فأدخل مستشفى مشوّهي الحرب
حيث قضى عليه وباء الكوليرا عام ١٨٣٢

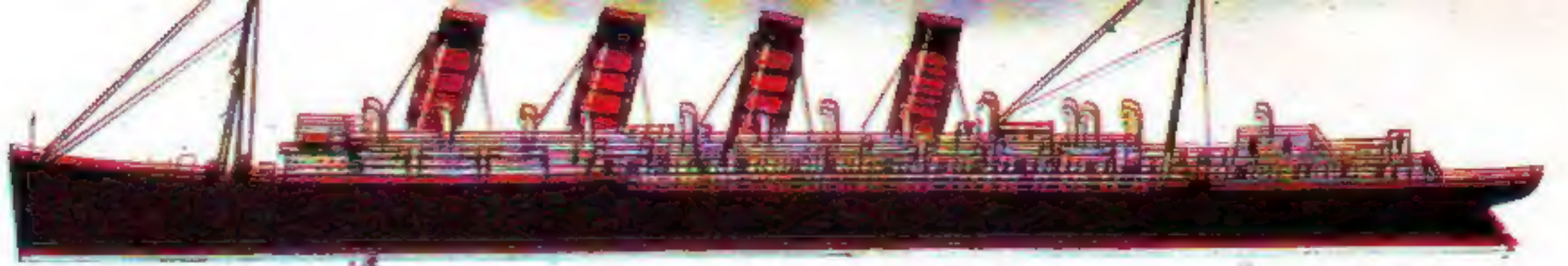
أمّا الأميركيّ «روبرت فالتون»
(١٧٦٥ - ١٨١٥) ، فقد عرف الشهرة أولاً
كرسام . ولكنّ المسائل التقنيّة كانت
تستهويه^(٦) أكثر من فنّه فتركه . اهتمّ
بالاقتية وطرق تنظيفها ، ووضع تصاميم
للقناطر المائيّة والجسور المعدنيّة ، وتخيّل
آلاتٍ لحياكة الكتّان ، وأخرى لنشر الرخام
وصقله^(٧) ، وبنى مركبه الشهير «نوتيلوس» .
وسنة ١٨٠٣ طاف «مركبه الناريّ» نهر
«السين» . وما مرّت سنوات أربع حتى
وضع في الخدمة ، على نهر «الهدسون» ،
سفينته «كليرمون» التي بلغ طولها ٤٠ م ،
وأمنّ لها قوة الدفع دولابان مزوّدان بأجران ،
فبلغت سرعتها ٦ كيلومترات في الساعة .
ولسوف تؤمّن هذه السفينة اتصالاً منتظماً



السافانا

«السافانا» أول سفينة بخاريّة شراعيّة عبرت المحيط الأطلسي .

١ - الموريتانيا



٢ - القرانس



«الموريتانيا» ، سفينة بخارية . «فرانس» وهي سفينة مزودة بمحركات ديزل .

تطوّر السفن الحديثة .

لاشكّ أنّ البخار هو الذي حرّر السفن من تحكّم الرياح النّزقة ، وفتح عهد تطوّر سريع جبّار ، في صناعة السفن الحديثة . فحلّت صفائح الحديد والفولاذ محلّ ألواح الخشب (١٧٨٧ - ١٨٥٩) ؛ وحلّت المراوح محلّ الدواليب ذات الاجران (١٨٣٢) . بعد ١٩١٠ ظهرت التربينات البخاريّة ، فازدادت سرعة السفن ، وازدادت حمولتها ينسب مذهلة . وما لبثت القوّة العاملة على تحريك السفن أن تغيّرت هي كذلك ، فحلّت الى جنب السفن البخاريّة ، سفن تدفعها محركات ديزل ، التي اختارت وقودها من الزيت الثقيل .

يمكن أن تُقسّم وحدّات الاسطول التجاري العالميّ الى ثلاثة أصناف كبرى : سفن السياحة المريحة السريعة (بين ٥٠ و ٦٠ كلم في الساعة) ؛ سفن الشحن

بين « نيويورك » و « ألباني » الواقعة على بعد ٢٦٠ كلم على صعيد النهر . وفي سنة ١٨١٥ كلفته البحريّة بناء « الديمولوغوس » ، أول سفينة قتال اميريكيّة . حقّق « فالتون » انتصارات أكيدة ، ولكنه تعرّض كذلك لعدد من الاخفاقات أضناه^(٨) ، فتوفّي قبل أوانه ، أي في الخمسين من عمره ، بعدما دشّن عهد السفينة البخاريّة . ولسوف تعير « السافانا » ، عام ١٨١٩ ، المحيط الأطلسي ، بين « سافانا » و« ليفربول » ، في مدة خمسة وعشرين يوماً ، معتمدة على الأشرعة والمحركات البخاريّة في آن معاً .

أمّا اليوم ، فقد حلّ محلّ الآلة البخاريّة ، على السفن ، محرك « ديزل » الجبّار ذو الاحتراق الداخليّ ، وحلّ المازوت محلّ الفحم . هذا وقد أخذت الطاقة الذريّة تؤمّن دفع عدد من السفن الحربيّة وكاسحات^(٩) الجليد .

والسياحة المختلطة ، وهي تنقل البضائع كما تنقل الركاب ؛ وسفن الشحن الصرقة التي لا تنقل غير البضائع ، وهي ذاتها على انواع ، منها ناقلات الغنم وناقلات النفط ، وناقلات الحبوب وناقلات الاطعمة المبردة .

من أعجب ما حققته التّقنيّة الحديثة في بناء السفن التجارية ، سفينة «فرانس» السياحية ، التي دخلت ميدان الخدمة عام

التفسير

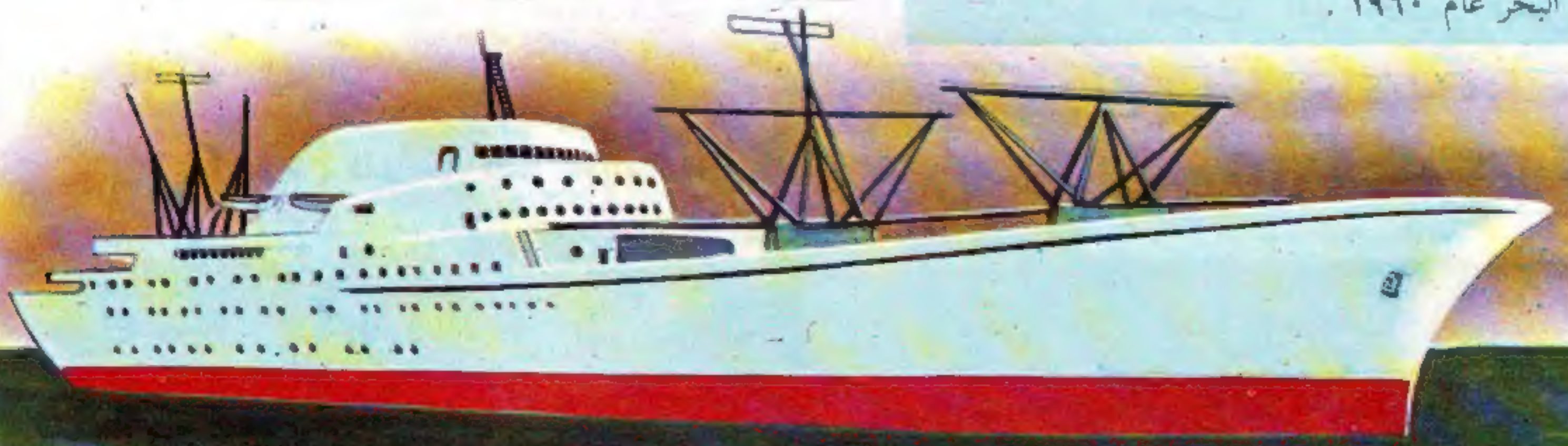
- ١ - تصريح : اذن .
- ٢ - يخوله : يسمح له .
- ٣ - مفصلة : ذات مفاصيل .
- ٤ - حق البكرية : حق الولد البكر .
- ٥ - لم يتخرج : لم يجد حرجا : صعوبة .
- ٦ - تستهويه : تستميله .
- ٧ - صقل الزخام : تنعيمه ، تلميعه .
- ٨ - أضناه : أتعبه .
- ٩ - كاسحات الجليد : سفن تحطم الجليد .

«السافانا» سفينة الشحن الاميركية التي تبلغ حمولتها ٢٢٠٠٠ طناً ، ذات الدفع الذري ، وقد انزلت الى البحر عام ١٩٦٠ .

١٩٦٢ ، لتعمل على خطّ «لوهافر» - «نيويورك» . فحمولتها تبلغ ٥٥٠٠٠ طن ، وطولها يبلغ ٣١٥,٧٠ م . قوّة محرّكاتها تعادل ١٦٠٠٠٠ حصان ؛ وبوسعها أن تحمل ركابها الألفين وطاقم خدمتها المؤلف من ألف رجل ، بسرعة ٣٠ عقدة ، او ٥٦ كلم في الساعة . لها اربع مراوح ترن الواحدة ٢٧ طناً ، ويبلغ قطرُها ٥,٨٠ م ...

الاسئلة

- ١ - ياتّة مغامرة قام «بابان» ؟ وكيف انتهت ؟
- ٢ - بم ابدل «جوفروا دابان» المجاذيف على السفينة البخارية ؟
- ٣ - كيف كافح «جوفروا دابان» في سبيل تحقيق هدفه ؟ وكيف مات ؟
- ٤ - أية منجزات حقق «روبرت فالتون» ؟
- ٥ - ما اسم أول سفينة قتال اميركية ومن بناها ؟
- ٦ - بم اشتهرت «السافانا» ؟
- ٧ - اعرض تطوّر مصادر القوّة التي استُخدمت لتسيير السفن .
- ٨ - اي قوّة تسيّر معظم السفن اليوم ؟



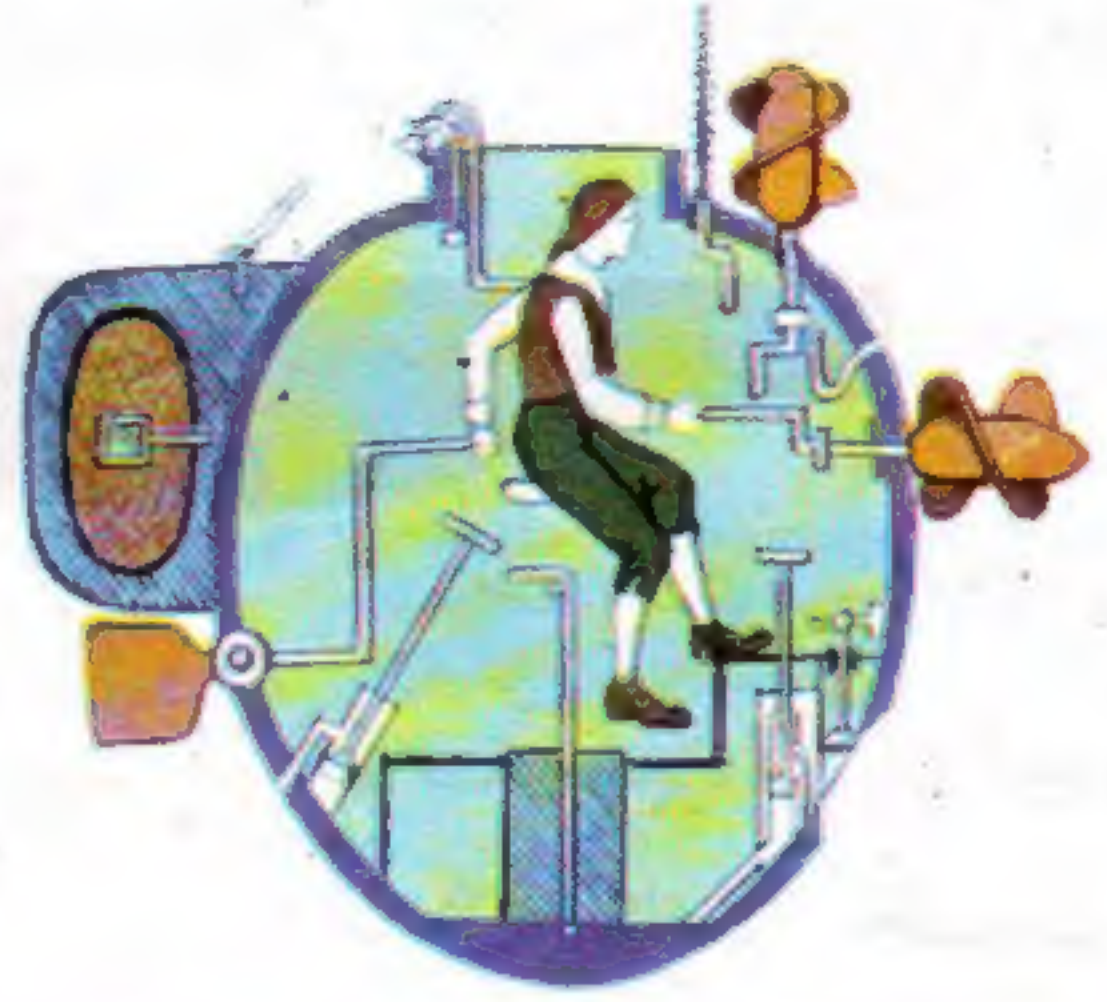
مِنَ «السُّلْحَفَاءِ» إِلَى «الصَّاعِقَةِ»

أُعتبر «جُولُ فِرْن» ، في الغالب ،
أَوَّلَ مَنْ تصوَّر المِلاحَةَ^(١) تحت الماء ؛
ألاَّ أَنَّهُ ، يَوْمَ تَحْيَلِ غَوَاصَتِهِ المشهورة
«نوتيلوس» ، استلهم^(٢) عدَّةَ منجزات^(٣)
قديمة .

والواقع أَنَّ العالم الهولندي «كُرنيلْيوس
درييل» جَرَّبَ في لندن ، منذ مطلع القرن
السابع عشر ، «زورقاً مسيراً بالمجاذيف»
استطاع أن يهبطَ نهر «التاميز» بين ماءَيْن ؛
كان ذلك سنة ١٦٢٤ .

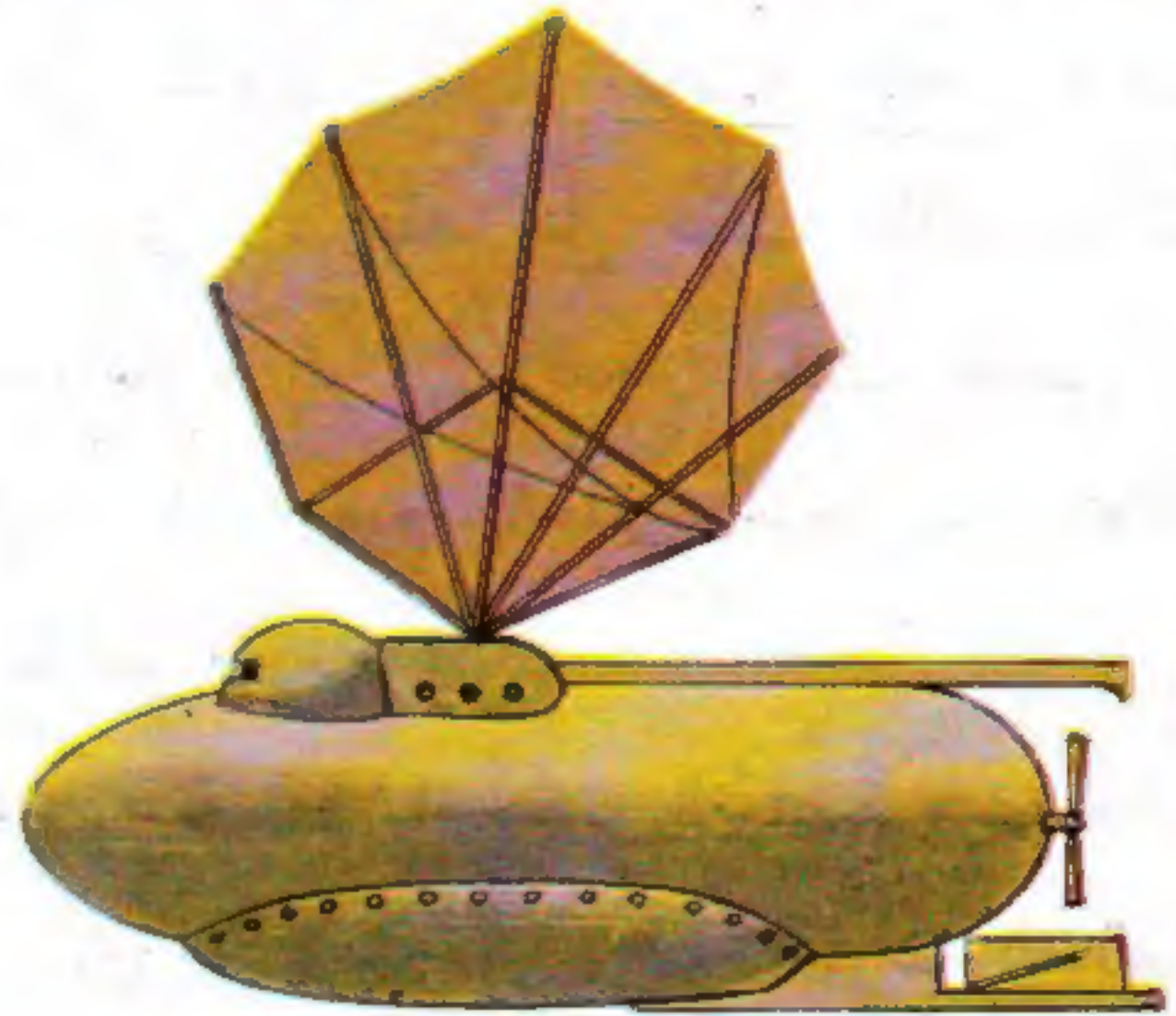
وسنة ١٧٧٥ بنى الأميركي «ديفيد
باشنل» غَوَاصَةً صغيرة غريبة ، تشبه
البيضة وتسيرُها مروحة . دُعيت هذه الغواصة
«السُّلْحَفَاءُ» ، واستطاع قائدُها أن يُلحق
بإحدى السفن الحربيَّة الراسية في ميناء
نيويورك أضراراً لا يستهان^(٤) بها . والجدير
بالذكر أَنَّ السُّلْحَفَاءَ كانت أول سفينة
تدفعها مروحة .

انقضت سنوات ، وإذا بأميركيٍّ آخر
من سكان بريطانيا ، هو «روبرت فالتن» ،
يعبر «المانش» عام ١٧٩٧ ، ليعرض على
الحكومة الفرنسيَّة تصاميم غَوَاصَةٍ تكون
قادرة على حمل الشُّحنات المتفجِّرة المعروفة



«السُّلْحَفَاءُ» ، غَوَاصَةُ «باشنل» الأولى (١٧٧٥) .

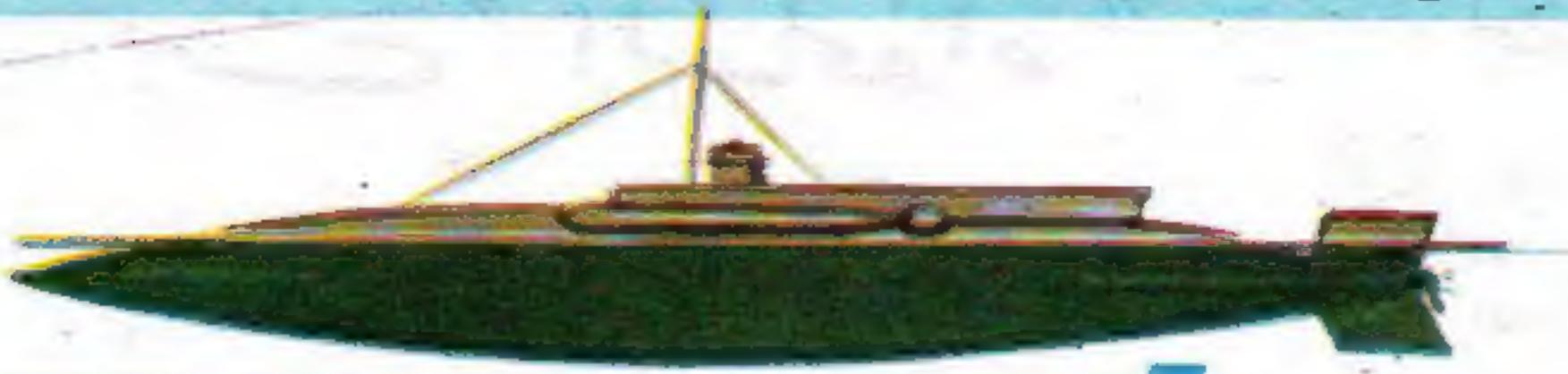
«النوتيلوس» ، غَوَاصَةُ «روبرت فالتن» الأولى (١٨٠٠)



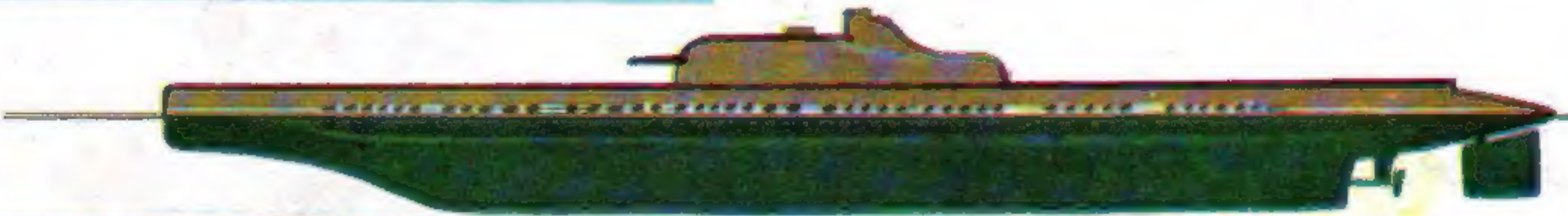
«سُلْحَفَاءُ باشنل» التي تعلن بشكلها عن الغواصات ،
بمقدار ما تعلن عن «رائدات الأعماق» المعروفة في
أيامنا . -

«نوتيلس فالتن» كان في وسعها أن تشرع شراعاً
للمِلاحَةِ على سطح الماء . -

« جمنوت غوستاف زيدي » ، (وقد استُعير اسمُها من اسم الانكليس الكهربائي ، ليعني انها تتحرك بقوة الكهرباء) ، كُلَّت تجاربُها بالنجاح . -



« الجمنوت » ، صنع « غوستاف زيدي » (١٨٨٦) .



غواصة « شركوف » (١٨٨٠)

بُنِيَتْ أوّل غواصة جديرة^(٦) بأن تحمل هذا الاسم سنة ١٨٨٦ ، فكانت « الجمنوت » التي وضع تصاميمها مهندسُ البحرية « غوستاف زيدي » . توفّرت^(٧) في هذه السفينة ، التي كان يدفعها محرك كهربائي ، كلُّ شروط الحياة تحت الماء . (أمّا « زيدي » ، فقد قُتِلَ عقب ذلك بثلاث سنوات ، إثر^(٨) انفجارٍ رهيب تعرّض له فيما كان يقوم باحدى التجارب المتعلقة بقذف الترييد) .

سنة ١٨٩٣ بُنِيَتْ الغواصة « غوستاف زيدي » . وسنة ١٨٩٩ ، ظهرت الغواصة « نرفال » ، فأنت أقدر على مواجهة البحر ، وظلّت النموذج الأول لغواصات المستقبل ، الى أن حان عهد الدفع النووي^(٩) . مع ظهور « النوتيلوس » التي بنتها الولايات

« بالترييد » ، الى ما تحت بدن السفن المعادية ، فسُمح له ببناء أوّل غواصاته المجهزة بمراوح ، في مدينة « روان » ؛ ودُعيت هذه الغواصة باسم « نوتيلوس » (١٧٩٨) التي مرّ ذكرها . أُجريت لهذه الغواصة عدّة تجارب في « روان » ، ثم في « هافر » ؛ وأخيراً أُجريت في « برست » تجاربٌ أخرى على غواصة ثانية من النموذج عينه . اعترف صديقا « فالتن » ، العالمان « فونج » و « لابلاس » بأن هذين النموذجين جديران بالاهتمام ؛ ولكن الاميرالية اعتبرت اللجوء الى مثل هذا السلاح الخيث ، في محاربة الاسطول الانكليزي ، أمراً غير شريف . أمّا بونابارت ، فقد كانت العمليات العسكرية البريّة مستحوذة^(٥) على اهتمامه ... فكان أن رُفِض الاختراع .

المتحدة الاميركية عام ١٩٥٤ ، وأطلقت عليها هذا الاسم ، تقديراً للكاتب الفرنسي الكبير « جول فرن » .

منذ ذلك التاريخ ، أضاف السوفييت والاميريكيون الى أساطيلهم من الغوّاصات الكلاسيكية ، عدداً كبيراً من الغوّاصات الذرية .

في هذه الغوّاصات ، طاقة نووية^(١) توفر للمولدة التريينية حرارة تمكّنها من تشغيل المراوح . تشكّل هذه السفن ، كما هو معلوم ، سلاحاً استراتيجياً يكاد يكون منيعاً^(٢) ، بفضل ما تتّصف به من سرعة ، وقدرة على الملاحه تحت الماء سحابة أشهر دون العودة الى سطحه ، بالإضافة الى قدرتها على المرور خفية تحت الجليد القطبي^(٣) ، وقدرتها ، وهي تحت الماء ، على أن تطلق الى مسافات شاسعة البعد ، صواريخ مزوّدة بشحنات هائلة من القنابل الحرارية النووية .

بريطانيا العظمى تملك الآن هي الاخرى غوّاصات نووية مثال « الدريد فوت » و « الفاليانت » ، كما تملك فرنسا المخيفة « و « الرهيبه » و « الصاعقة » التي تحمل اسماءها عن جدارة ...

« النوتيلوس »

لا شك أن وضع الطاقة النووية في خدمة الغوّاصات ، يُعدّ أبرز تطوّر طرأ على الملاحه الجوفية ، بعد الحرب العالمية الثانية . بدأت اعمال الإعداد للنوتيلوس ، أول غوّاصة نووية اميركية ، في نيسان ١٩٤٨ . تمّ بناء حوضها في ١٤ حزيران ١٩٥٢ ، وأنزلت الى الماء في ك ٢ ١٩٥٤ ، وتمّ تزويدها بالرجال والعتاد ، في أيلول من العام ذاته .

يبلغ طول النوتيلوس ٣١٩,٥ قدماً ، وتبلغ حمولتها ٣,٥٥٣ طناً ، وتتعدّى سرعتها في حالة الغوص ٢٠ عقدة ، اي



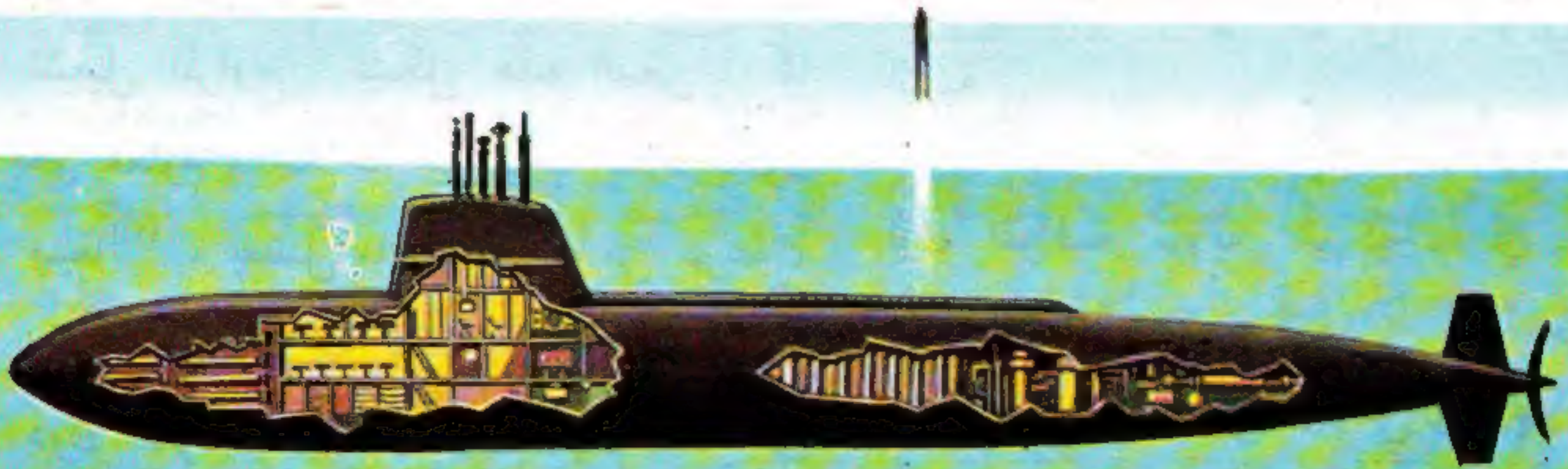
غوّاصة المانيّة . نموذج (T ١٦٠٠)

ما يعادل ٢٣ ميلاً في الساعة ؛ أمّا مؤونتها من الوقود فتكفيها لأجتيار مسافة ٤٠,٠٠٠ ميل . ولقد أثبت جهاز تبريد مُفاعِلها الذري ، القائم على الماء المضغوط افضليته على جهاز تبريد «السيولف» الذي قام فترةً على سائل السوديوم .

إنّ ما جُهِّزَ به النوتيلوس ، بالإضافة الى قوّة الدفع النوويّة ، من تسهيلاتٍ

إلكترونيّة متنوّعة ، وما أمّن لها من أجهزة تبريد ، وتحسينات في شروط الإقامة والمعاش ، مكّنتها من القيام بعدّة رحلات طويلة قطبيّة . أشهرها الرحلة الكبيرة التي قامت بها من المحيط الهادي الى المحيط الأطلسيّ ، فعبرت تحت قبة الجليد المستعصية ، واجتازت نقطة القطب الشماليّ ، في ٣ آب سنة ١٩٥٨ .

غوّاصة «نوتيلوس» ذات الدفع الذري .



«النوتيلوس» الأميركية ، أول غوّاصة ذريّة ، وهي تُطلق صاروخاً يُمكن أن يزوّد رأسه بشحنة حراريّة نوويّة .

الاسئلة

- ١- هل كان «جول فرن» أول من تصوّر السفن الغوّاصة .
- ٢- ماهو الكتاب الذي يتحدّث فيه عن الغوّاصة ؟ هل قرأته ؟
- ٣- ماذا حقّق «دريبل» ؟
- ٤- كيف كانت غوّاصة «باشل» ؟ ما كان اسمها ؟
- ٥- لماذا رفضت البحريّة الفرنسيّة غوّاصة «روبرت فالتن» ؟
- ٦- ماذا عرفت عن «غوستاف زيدي» ؟
- ٧- تحدّث عن الغوّاصات التي حملت اسم «نوتيلوس» .
- ٨- ما هي أفضليّات الغوّاصة النوويّة على الغوّاصة العاديّة ؟

التفسير

- ١- الملاحة تحت الماء : تنقل السفن في حالة الغوص .
- ٢- إستلهم : طلب إلهاماً او فكرة او خيراً .
- ٣- مُنجزات : أشياء او اعمال أنجزت اي حقّقت .
- ٤- لا يُستهان بها : لا يُستخفّ بها ، غير قليلة .
- ٥- مستحوذة على : مسيطرة على .
- ٦- جديرة : مستحقّة .
- ٧- توفّرت الشروط : تحقّقت ، تأمّنت .
- ٨- إثر انفجار : بعد انفجار .
- ٩- الدفع النوويّ : قوّة الدفع المستمدّة من القوّة النوويّة او الذريّة .
- ١٠- طاقة نوويّة : قوّة ذريّة .
- ١١- منيعاً : لا يُغلب ، لا يُنال .
- ١٢- الجليد القطبيّ : الجليد الذي يغطي منطقة القطب .

ولادة حضارة

- ١ - من الحجر المقطوع إلى مكائن الصناعة ذات الذاكرة • السيطرة على النار • ولادة الكتابة
- ٢ - الزجاج مادة شفافة • الدولاب جهاز نقل • طائرة الورق • أكثر من لعبة بسيطة
- ٣ - آلات قياس الوقت • الورق • مطية الفكر • الطرقات • سبل اتصال بين الشعوب
- ٤ - السيطرة على المعادن • المرأة • من دنيا التبرج إلى دنيا العلم • رهط ذاتيات التحرك
- ٥ - من النظارتين إلى النظار إلى المقرب • السهم الناري يصبح آلة تحررنا من الأرض • الصابون والظفات المنافسة

التقنية تقوم بأول تحدياتها الكبيرة

- ٦ - المطبعة المائية والمطبعة الهوائية • البارود • الطباعة من عهد غوتنبرغ إلى ... غد
- ٧ - الأسلحة النارية عدة لهداك • البوصلة • طرق الكشف • في طقم الفرس • خلاص للمرهقين
- ٨ - "دولاب بسكال" • هذه الآلات الحاسبة الإلكترونية • من الظلة إلى الدبابة • آلات إمداد الفراخ
- ٩ - التحرك على وسادة من هواء • الحجر في سيطرته على المناهي الصفر • ميدان الضفط

من الحرف اليدوية إلى الصناعة

- ١٠ - الآلة البخارية • من المراكب البخارية الأولى إلى السفن الحديثة • من "السامفاة" إلى "الصاعقة"
- ١١ - المروعة والطلاق المدلعة • من عربة "كونيو" البخارية إلى سيارتنا • غاز الإضاءة ...
- ١٢ - الآلات الإلكترونية • مشارب "فرنكلين" • من النظار إلى البالونات الفضائية
- ١٣ - تلفراف "شابل" • من النسخ البدائي إلى نول الحياكة • الرزاجة الأولى ودرزيتها
- ١٤ - بطارية "فولتا" • عديدات الثقاب • السكة الحديدية والقاطرة البخارية
- ١٥ - "لينيك" و "الستيسكوب" • علب المحفزات التي تعد بالليارات • التربينات في العمل
- ١٦ - التلفراف الكهربائي مخترعه ريتام • آلة الحياطة • عذسة التصوير تنفتح على كل شيء
- ١٧ - لوحة الألوان المركبة • المحرك المتفجر يجهز ملايين السيارات • التبنج المخدر

العالم يُبدل معالم وجهه

- ١٨ - الديناميت للسرّاء والضراء • حفار آبار النفط • من الآلة الكاتبة إلى الطباعة الإلكترونية
- ١٩ - صناعة البزد • الديناموس مولد التيار والمحرك الكهربائي • من السيلولويد إلى اللدائن
- ٢٠ - الميكروفيتم يضع مكتبة في حقيبة • الكلام المنقول في سلك • التزام والقاطرة الكهربائية
- ٢١ - سلسلة البزد • أديسن والمصباح الكهربائي • من الفونوغراف الهادي إلى الإلكترونيات
- ٢٢ - حجرة الهواء وأجهزة المطاط • عصر الحديد في البناء • أبواب أشعة أكس يقرر الكثافة
- ٢٣ - من الفستيسكوب إلى السيناسكوب • تسجيل الأصوات والصور • وطواط ينفق بالآمال الرحبة
- ٢٤ - محرك ديزل يخرج من قذاحة • الاتصالات البعيدة الذي تنقل على موجات الأثير • البليستوغراف
- ٢٥ - زجاج لا يهجم • آلات توليد الفواصف • الصور السحرية على الشاشة الصغيرة

من الذرة إلى الفضاء

- ٢٦ - اكتشافات الجزيئات الدقيقة • المرفعة الذرية • الحجر الإلكتروني عين قارة على روية الفيزياءات
- ٢٧ - الرادار الساهر • من الأبنيق القديم إلى أبراج صافي النفط العالية • المفاعل النووي
- ٢٨ - التريستور والترزستورات • الأجهزة الفضائية • الأذان التي تترجم فيها طاقة الشمس

أرسل القرن الثامن عشر علم الكهرباء ، وأطلق أول السفن البخارية ،
والمناطيد والقواصات الأولى . وشاهد القرن التاسع عشر الثورة الصناعية
بفضل البخار والكهرباء والآلة . فيما تكاثرت الاختراعات من كل نوع :
من القاطرة والسكة الحديدية ، ومن التلفراف إلى التصوير
الشمسي ، ومن الدراجة إلى التربية ...

تأليف : ف. ل. صوت

رسوم : ب. يروبيست

ترجمة وأعداد : سهيل سمّاحة